

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA *HYBRID* UNTUK MEMENUHI
KEBUTUHAN LISTRIK RUMAH TANGGA SECARA
MANDIRI DI DESA WACUALA KECAMATAN BATUATAS
SULAWESI TENGGARA**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



NAMA : GEFRIN

NIM : 16520415

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Gefrin
NIM : 16520415
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Skripsi : Rancang Bangun Alat Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Untuk Memenuhi Kebutuhan Listrik Rumah Tangga Secara Mandiri Di Desa Wacuala Kecamatan Batutas Sulawesi Tenggara

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Ponorogo, 27 Januari 2021



Menyetujui
Dosen Pembimbing I



Didik Riyanto, ST., M.Kom
NIK.19801125 201309 13


Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



(Edy Kurniawan, ST., MT.)
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Didik Riyanto, ST., M.Kom)
NIK. 19801125 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gefrin
NIM : 16520415
Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : “Rancang Bangun Alat Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* Untuk Memenuhi Kebutuhan Listrik Rumah Tangga Secara Mandiri Di Desa Wacuala Kecamatan Batuatas Sulawesi Tenggara” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang / teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 27 Januari 2021

Mahasiswa,



Gefrin

NIM. 16520415

HALAMAN BERTITA ACARA UJIAN


Nama : Gefrin
NIM : 16520415
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Skripsi : Rancang Bangun Alat Pembangkit Listrik Tenaga
Hybrid Untuk Memenuhi Kebutuhan Listrik Rumah
Tangga Secara Mandiri Di Desa Wacuala Kecamatan
Batutas Sulawesi Tenggara

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen penguji akhir jenjang Strata Satu (S1) pada


Hari :
Tanggal :
Nilai :

Dosen Penguji

Dosen Penguji I



(Edy Kurniawan, ST., MT.)
NIK. 19771026 200810 12

Dekan Fakultas Teknik




(Edy Kurniawan, ST., MT.)
NIK. 19771026 200810 12

Dosen Penguji II


(Desriyanti, S.T., M.Kom)
NIK. 19770314 201112 13

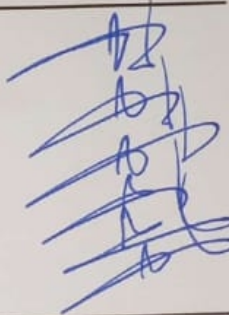
Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro


(Didik Riyanto, S.T., M.Kom)
NIK. 19801125 201309 13

BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI

1. Nama : Gefrin
2. NIM : 16520415
3. Progran Studi : Teknik Elektro
4. Fakultas : Teknik
5. Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Untuk Memenuhi Kebutuhan Listrik Rumah Tangga Secara Mandiri Di Desa Wacuala Kecamatan Batuatas Sulawesi Tenggara
6. Dosen Pembimbing : Didik Riyanto, S.T., M.Kom
7. Konsultasi

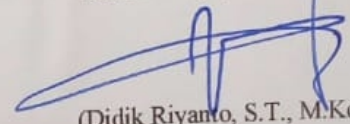
NO	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1.	8/10/2019	Revisi Latar Belakang	
2.	16/10/2019	Revisi BAB 2	
3.	6/11/2019	Revisi BAB 3	
4.	15/1/2020	ACC Sempro	
5.	11/1/2021	Revisi BAB 4	
6.	28/1/2021	ACC sidang	

8. Tanggal Pengajuan :

9. Tanggal Pengesahan :

Ponorogo, 7 Januari 2021

Pembimbing I,




(Didik Riyanto, S.T., M.Kom)

NIK. 19801125 201309 13

BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI

1. Nama : Gefrin
2. NIM : 16520415
3. Progran Studi : Teknik Elektro
4. Fakultas : Teknik
5. Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Untuk Memenuhi Kebutuhan Listrik Rumah Tangga Secara Mandiri Di Desa Wacuala Kecamatan Batuatas Sulawesi Tenggara
6. Dosen Pembimbing : Gus Nanang Syaifuddin, S.Kom, M.Kom
7. Konsultasi

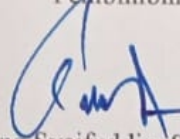
NO	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1.	14/10/2019	Revisi Penulisan BAB I	
2.	22/10/2019	Revisi Keakuratan BAB 2	
3.	14/11/2019	serta penyusunan studi literatur.	
4.	20/11/2020	Revisi BAB 3	
5.	26/11/2021	ACE	
6.	27/11/2021	Revisi BAB I	
7.	28/11/2021	sampai Daftar Pustaka Revisi Abstrak ACE	

8. Tanggal Pengajuan :

9. Tanggal Pengesahan :

Ponorogo, 27 Januari 2021

Pembimbing II,



Gus Nanang Syaifuddin, S.Kom, M.Kom

NIK. 19890814 201808 13

Motto

Usaha Dan Do'a Kunci Utama Meraih Kesuksesan

Maka Berusaha Harus Diiringi Dengan Do'a

Usaha Tidak Akan Menghianti Hasil

عَمَّا يَفْعَلُ رَبُّكَ وَمَا عَلَيْهِ وَتَوَكَّلْ فَأَعْبُدْهُ كُلَّهُ الْأَمْرُ يُرْجَعُ إِلَيْهِ وَالْأَرْضُ السَّمَوَاتِ غَيْبٌ وَلِلَّهِ
تَعْمَلُونَ

"Dan milik Allah meliputi rahasia langit dan bumi dan kepada-Nya segala urusan dikembalikan. Maka sembahlah Dia dan bertawakallah kepada-Nya. Dan Tuhanmu tidak akan lengah terhadap apa yang kamu kerjakan."

Surah Hud : 123

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA *HYBRID*
UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN LISTRIK RUMAH TANGGA
SECARA MANDIRI DI DESA WACUALA KECAMATAN BATUATAS
SULAWESI TENGGARA**

Gefrin

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : egefrin@gmail.com

Abstrak

Desa Wacuala merupakan salah satu desa yang terletak di daerah pesisir pantai dan pegunungan. Posisi desa Wacuala jauh dari akses kota dan daerah ini sangat terpencil sehingga jangkauan jaringan listrik PLN tidak dapat terdistribusi di setiap rumah tangga. Jenis pembangkit listrik yang digunakan oleh rumah tangga adalah pembangkit listrik tenaga surya. Dengan berkembangnya teknologi pembangkit listrik energi baru terbarukan dan ramah dengan lingkungan seperti sel surya, dan turbin angin merupakan salah satu solusi yang tepat untuk daerah-daerah pelosok. Namun energi baru terbarukan memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Kekurangan dari pembangkit listrik tenaga surya adalah saat cuaca hujan atau malam hari panel surya tidak dapat melakukan proses *fotovoltaik* serta kekurangan dari pembangkit listrik tenaga angin adalah ketika kondisi angin sedang tidak berhembus maka turbin angin tidak akan bekerja secara maksimal. Maka hal ini diperlukan metode perancangan pembangkit listrik tenaga *hybrid* yang akan menggabungkan kedua pembangkit tersebut agar kedua pembangkit tersebut saling berkolaborasi. Hasil pengujian yang diperoleh dari kedua pembangkit listrik, bahwasannya daya listrik yang diperoleh dari Panel Surya sebesar 171,6 *watt* sedangkan turbin angin daya listrik yang diperoleh sebesar 148,8 *watt* namun ketika kedua pembangkit tersebut digabungkan dengan daya awal baterai aki sebesar 148,8 *watt* saat proses charging daya listrik naik dengan daya yang dihasilkan sebesar 156 *watt*.

Kata kunci : Kebutuhan Pasokan Listrik, PLTH.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul *“Rancang Bangun Alat Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Untuk Memenuhi Kebutuhan Listrik Secara Mandiri di Desa Wacuala Kecamatan Batuatas Sulawesi Tenggara*. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada baginda Rasulullah SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang ini. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik di Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Kedua orang tuaku, Saudaraku dan keluarga besarku di batuatas yang saya cintai, serta kawan-kawanku yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa, kepada penulis.
2. Bapak Edy Kurniawan, ST., M.T. selaku Dekan fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Didik Riyanto, S.T., M.Kom. selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Bapak Didik Riyanto, S.T., M.Kom. selaku dosen Pembimbing Skripsi I yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu dan solusi pada setiap permasalahan dan kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Gus Nanang Syaifuddin, S.Kom, M.Kom. selaku dosen Pembimbing Skripsi II saya yang tak henti-hentinya memberikan tambahan ilmu dan solusi dalam penulisan skripsi.
6. Kepala LAB Teknik Elektro dan Mas Dika yang sudah bisa meluangkan waktunya untuk berdiskusi terkait penyusunan skripsi ini

7. Seluruh Bapak/Ibu dosen Program Studi teknik Informatika yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
8. Bapak Nandar yang sudah meluangkan waktunya untuk sharing terkait kendala yang dialami dalam perancangan alat yang dibuat.
9. Kepada Sahabat Saya Aldhy dari Teknik Mesin yang sudah meluangkan waktunya untuk sharing terkait konstruksi.
10. Terimakasih teman-teman seangkatan, yang telah memberikan semangat dalam terselesaikannya skripsi ini.
11. Terimakasih kepada seluruh teman-teman lembaga sang musafir yang telah mensupport dan membantu dalam terselsaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat menambah ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Ponorogo, 27 Januari 2021

Peneliti,

Gefrin

NIM.16520415

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Pengesahan.....	Error! Bookmark not defined.
Pernyataan Orisinalitas Skripsi.....	iii
Halaman Berita Acara Ujian.....	v
Berita Acara Bimbingan Skripsi.....	iv
Motto.....	vii
Abstrak.....	viii
Kata Pengantar.....	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Perumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Kondisi Listrik Desa Wacuala.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 Sumber Energi Tenaga <i>Hybrid</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Pembangkit Listrik Tenaga Angin.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 <i>Charger Controller</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 Baterai Penyimpanan.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.5 Pengubah Arus DC ke AC (<i>Inverter</i>)..	Error! Bookmark not defined.
BAB 3 METODE PERANCANGAN ALAT.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Studi Literatur.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Studi Lapangan.....	Error! Bookmark not defined.

3.3	Tahap Perencanaan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Kebutuhan Komponen.....	Error! Bookmark not defined.
3.5	Perancangan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.6	Pengujian PLTH.....	Error! Bookmark not defined.
3.7	Analisa Hasil.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Studi Literatur.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Studi Lapangan.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Tahap Perencanaan.....	Error! Bookmark not defined.
4.4	Kebutuhan Komponen.....	Error! Bookmark not defined.
4.5	Perancangan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
a.	Perancangan Prototype PLTH.....	Error! Bookmark not defined.
1.	Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	Error! Bookmark not defined.
2.	Pembangkit Listrik Tenaga Angin.....	Error! Bookmark not defined.
3.	Rancangan Keseluruhan.....	Error! Bookmark not defined.
4.6	Pengujian PLTH.....	Error! Bookmark not defined.
a.	Pengujian Pembangkit Listrik Tenaga Surya.	Error! Bookmark not defined.
b.	Pengujian Pembangkit Listrik Tenaga Angin	Error! Bookmark not defined.
c.	Hasil Pengujian Keseluruhan Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i> .	Error! Bookmark not defined.
4.7	Evaluasi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 5 PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Modul Panel Surya.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Modul Lampu 4 Mata NC.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Generator Diesel.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Model PLTH (Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid).. not defined.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Modul surya Mono-Crystalline.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Modul surya Poly—Crystalline.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Thin Film Solar cell (TFSC).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Gambar Pembangkit Listrik Tenaga Bayu defined.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Kincir Angin.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Ekor Turbin.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 Generator.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 <i>Charger Controller</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Baterai VRLA.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 Baterai FLA.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16 Baterai Aki Otomotif.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17 <i>Square Sine Wave</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 18 <i>Modified Sine Wave</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 19 <i>Pure Sine Wave</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Metode Perancangan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Kondisi Dilapangan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Blok Diagram Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Perancangan <i>Prototype</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Blok Diagram Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 3 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Perancangan <i>Prototype</i> PLTH.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Bentuk Luaran PLTS.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Bentuk Luaran PLTB.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 Bentuk Luaran Box Panel Listrik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 8 Panel Surya.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9 Tiang.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 10 Dinamo DC/ Generator.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 11 Bilah Turbin angin.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 12 Ekor Turbin Angin.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 13 Hub Blade.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 14 Gearbox.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 15 As dan Sarung As.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 16 Hub Generator.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 17 Solar <i>Charger</i> Controller.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 18 baterai aki.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 19 Inverter.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 20 Penyambungan <i>Charger</i> Controller...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 21 Penyambungan <i>Watt</i> Meter ke <i>Charger</i> Controller.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 22 penyambungan <i>Watt</i> meter ke panel surya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 23 Pemasangan Ekor Turbin.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 24 Pasang bilah Pada Poros Gearbox.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data kebutuhan penggunaan listrik.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Kebutuhan Komponen.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Data Rincian Kebutuhan Penggunaan Beban.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Komponen Utama.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Komponen Pendukung.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Alat Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Alat Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	Error! Bookmark not defined.
tabel 4. 6 Hasil Pengujian Alat Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Alat Pembangkit Listrik Tenaga Angin.....	Error! Bookmark not defined.
tabel 4. 8 Hasil Pengujian Alat Pembangkit Listrik Tenaga Angin.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid.....	Error! Bookmark not defined.
tabel 4. 10 Hasil Pengujian Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid.....	Error! Bookmark not defined.